

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-333004  
 (43)Date of publication of application : 20.11.1992

(51)Int.Cl. G02B 6/12

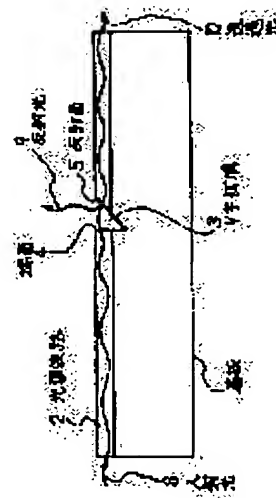
(21)Application number : 03-102698 (71)Applicant : NEC CORP  
 (22)Date of filing : 08.05.1991 (72)Inventor : MATSUBARA TAKAO

## (54) LIGHT GUIDE DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To guide light, propagated in a light guide, out at right angles to a substrate without any loss and to eliminate the need for accuracy which is high enough to form a diffraction grating on the light guide.

CONSTITUTION: The light guide device is equipped with the substrate made of a material transmitting light and the light guide 2 which is formed on the substrate 1 by making the refractive index a little bit high. Further, the device has a V-shaped groove 3 consisting of an optically polished end surface 4 which is perpendicular to the surface of the substrate 1 and also perpendicular to the traveling direction of the light and an optically polished reflecting surface 5 which is at 45° to the end surface 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平4-333004

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>

G 0 2 B 6/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7036-2K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-102698

(22) 出願日 平成3年(1991)5月8日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 松原 隆雄

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

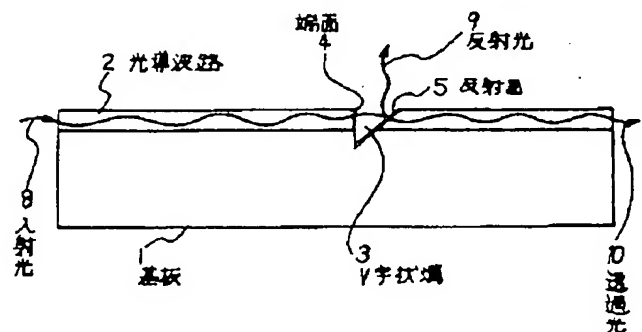
(74) 代理人 弁理士 内原 晋

(54) 【発明の名称】 光導波装置

(57) 【要約】

【構成】 この光導波装置は光を透過する物質より成る基板1と、この基板1上に屈折率を僅かに高くすることにより形成された光導波路2を備える。また、基板1の表面に対して直角でありかつ光の進行方向に対して直角であり光学的に研磨された端面4と端面4に対して45°の角度を有し光学的に研磨された反射面5とから成るV字状溝3とを備える。

【効果】 光導波路を伝搬している光を基板に対して垂直にかつ損失なく取り出すことができる。また、回折格子を光導波路上に作成するほどの精度は必要としない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を透過する物質より成る基板と、この基板上に屈折率を僅かに高くすることにより形成された光導波路と、前記基板の表面に対して直角でありかつ光の進行方向に対して直角であり光学的に研磨された端面と前記端面に対して45°の角度を有し光学的に研磨された反射面とから成るV字状溝とを備えることを特徴とする光導波装置。

【請求項2】 光を透過する物質より成る基板と、この基板上に屈折率を僅かに高くすることにより形成された光導波路と、前記基板の表面に対して直角でありかつ光の進行方向に対して直角であり光学的に研磨された端面と前記端面に対して45°の角度を有し金属層及びガラス層を堆積させた鏡面とから成るV字状溝とを備えることを特徴とする光導波装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光導波装置に関し、特に基板面に対し光を垂直に取り出す構成の光導波装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、光導波路から光を取り出す場合、図4に示すように、プリズム11を光導波路2上に置くことにより、プリズム11と光導波路2とを結合させ、プリズム11より光（出射光）12を取り出す光導波装置がある。また、図5に示すように、光導波路2の表面部分に回折格子13を形成し、光導波路2から特定の角度で光（出射光）12を取り出す光導波装置がある。なお、図4及び図5において、1は基板、8は入射光、及び10は透過光である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の技術では、以下に示す問題がある。

【0004】 (1) 図4に示すプリズム結合では、光導波路とプリズムとの間の結合により光を取り出すため、光を光導波路表面に対し垂直に取り出すことができない。

【0005】 (2) 図5に示す回折格子によると、光導波路の表面に対して垂直に光を取り出すためには、放射損失が大きくなる。

【0006】 (3) 図5に示す回折格子によると、回折格子の作成にあたり1μm以下の精度が必要であり、作成が非常に困難である。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の光導波装置は、光を透過する物質より成る基板と、この基板上に屈折率を僅かに高くすることにより光導波路と、前記基板の表面に対して直角でありかつ光の進行方向に対して直角であり光学的に研磨された端面と前記端面に対して45°の角度を有し光学的に研磨された反射面とから成るV字

状溝とを備える。

【0008】 また、本発明の光導波装置は、光を透過する物質より成る基板と、この基板上に屈折率を僅かに高くすることにより形成された光導波路と、前記基板の表面に対して直角でありかつ光の進行方向に対して直角であり光学的に研磨された端面と前記端面に対して45°の角度を有し金属層及びガラス層を堆積させた鏡面とから成るV字状溝とを備える。

## 【0009】

【実施例】 次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0010】 本発明の第1の実施例を示す図1を参照すると、LiNbO<sub>3</sub>基板1の表面にホトリソグラフィ技術を用いてチタンを希望の光導波路形状にパターンニングし、さらにこのチタンを熱拡散することによって光導波路2を作成する。次に、光導波路2の一部に機械的に切削を行い、V字状溝3を形成する。V字状溝3の一方の面は光の進行方向に垂直で、かつ光学的に研磨された端面4であり、光導波路2を伝搬してくる入射光8を損失なく空間に伝搬させる。空間伝搬した光は、端面4に対して45°の角度を有し、かつ光学的に研磨された反射面5において、基板1と垂直に反射する反射光9と反射面5を透過して再び光導波路2を伝搬する透過光10とに二分割される。この構成により、光導波路2を伝搬している光を基板1に対して垂直に取り出すことができる。また、入射光8を反射光9と透過光10とに少ない損失で分割できる。さらに、V字状溝3の深さは20μm程度であり、回折格子を光導波路2上に作成するほどの精度は必要としない。

【0011】 本発明の第2の実施例を示す図2及び図3を参照すると、LiNbO<sub>3</sub>基板1の表面にホトリソグラフィ技術を用いてチタンを希望の光導波路形状にパターンニングし、さらにこのチタンを熱拡散することによって光導波路2を作成する。次に、光導波路の一部に機械的に切削を行い、V字状溝3を形成する。V字状溝の一方の面は、光の進行方向に垂直で、かつ光学的に研磨された端面4であり、光導波路2を伝搬してくる入射光8を損失なく空間に伝搬させる。空間伝搬した光は、端面4に対して45°の角度を有する鏡面（反射面）50において、損失なく基板1と垂直に反射する反射光9となる。V字状溝3の拡大構成を示す図3から明らかなように、端面4に対して45°の角度を有する鏡面50は、スパッタ技術を用いて堆積された金属層51とガラス層52とから成る。この構成においては、光導波路2を伝搬している光を基板1に対して垂直に損失なく取り出すことができる。また、V字状溝3の深さは第1の実施例と同様に20μm程度であり、回折格子を光導波路2上に作成するほどの精度は必要としない。

## 【0012】

【発明の効果】 以上説明したように本発明によれば、光

3

4

導波路中にV字状溝を設けることにより、光導波路を伝搬している光を基板に対して垂直にかつ損失なく取り出すことができる。また、回折格子を光導波路上に作成するほどの精度は必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示す断面図である。

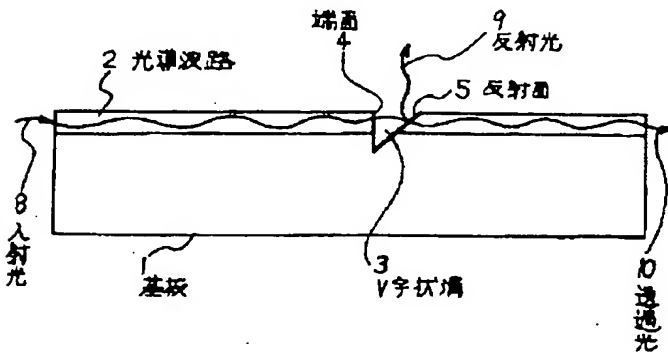
【図4】従来例を示す断面図である。

【図5】従来例を示す断面図である。

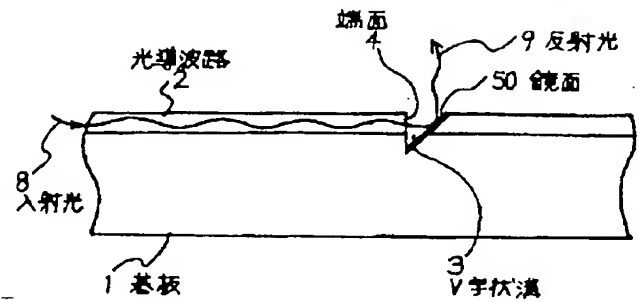
【符号の説明】

- |    |      |
|----|------|
| 1  | 基板   |
| 2  | 光導波路 |
| 3  | V字状溝 |
| 4  | 端面   |
| 5  | 反射面  |
| 8  | 入射光  |
| 9  | 反射光  |
| 10 | 透過光  |
| 50 | 鏡面   |
| 51 | 金属層  |
| 52 | ガラス層 |

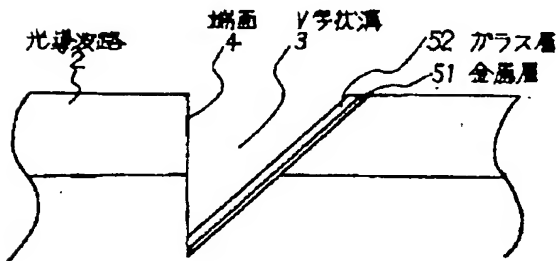
【図1】



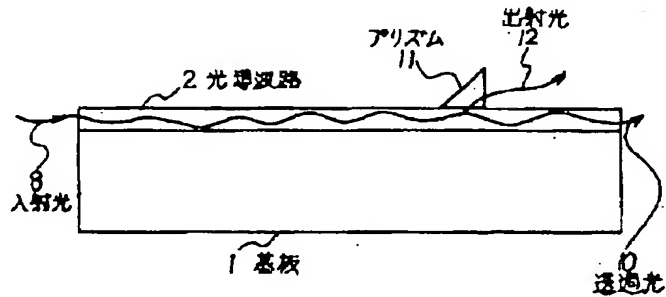
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

